



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098198
(43) 공개일자 2008년11월07일

(51) Int. Cl.

B60T 8/1761 (2006.01) B60T 8/176 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0043571

(22) 출원일자 2007년05월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 만도

경기도 평택시 포승면 만호리 343-1

(72) 발명자

이동환

경기 군포시 당동 15-2 용호마을 LG자이1차 106동 1303호

(74) 대리인

서봉석, 서원호

전체 청구항 수 : 총 5 항

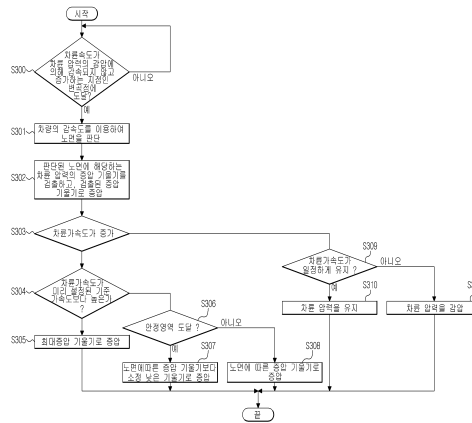
(54) 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어방법에 관한 것으로, 본 발명의 목적은 선형 플로우 제어를 통해 차륜이 회복(가속)되는 상황에 따라 차륜 압력을 최대 제동력을 발생하기 위한 압력 레벨까지 적절하게 증압함으로써 ABS의 제동력을 개선할 수 있도록 그 구조를 개선한 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법을 제 공함에 있다.

이를 위해 본 발명은 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어방법에 있어서, 안티 록 브레이크 제동 시, 차륜속도가 차륜 압력의 감압에 의해 감속되지 않고 증가하는 지점인 변곡점에 도달하는지 판단하고, 상기 차륜속도가 변곡점에 도달하는 경우, 차량의 감속도를 이용하여 노면을 판단하고, 소정의 PWM듀티비를 제공하여 판단된 노면에 해당하는 증압 기율기를 검출하여 검출된 증압 기율기로 증압하고, 차륜가속도의 증가 여부를 판단하여 차륜가속도가 증가할 경우, 상기 차륜가속도가 미리 설정된 기준가속도보다 높게 증가하는지 판단하고, 상기 차륜가속도가 기준가속도보다 높게 증가하는 경우, 최대 증압 기율기로 증압한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어방법에 있어서,

안티 록 브레이크 제동 시, 차륜속도가 차륜 압력의 감압에 의해 감속되지 않고 증가하는 지점인 변곡점에 도달하는지 판단하고,

상기 차륜속도가 변곡점에 도달하는 경우, 차량의 감속도를 이용하여 노면을 판단하고, 소정의 PWM듀티비를 제공하여 판단된 노면에 해당하는 증압 기울기를 검출하여 검출된 증압 기울기로 증압하고,

차륜가속도의 증가 여부를 판단하여 차륜가속도가 증가할 경우, 상기 차륜가속도가 미리 설정된 기준가속도보다 높게 증가하는지 판단하고,

상기 차륜가속도가 기준가속도보다 높게 증가하는 경우, 최대 증압 기울기로 증압하는 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 차륜가속도가 미리 설정된 기준가속도보다 높게 증가하지 않을 경우, 안정영역에 도달하는지 더 판단하여 상기 안정영역에 도달할 경우, 상기 노면에 따른 증압 기울기보다 소정 낮은 기울기로 증압하는 것을 특징으로 하는 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 안정영역에 도달하지 않을 경우, 상기 노면에 따른 증압 기울기로 증압하는 것을 특징으로 하는 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 차륜가속도가 증가하지 않고 유지될 경우, 차륜 압력을 유지하는 것을 특징으로 하는 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 차륜가속도가 증가하지 않고 감속될 경우, 차륜 압력을 감압하는 것을 특징으로 하는 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12> 본 발명은 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법에 관한 것으로, 상세하게는 선형 플로우 제어(Linear Flow Control:LFC)를 통해 차륜이 회복(가속)되는 상황에 따라 차륜 압력을 최대 제동력을 발생하기 위한 압력 레벨까지 적절하게 증압하는 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어방법에 관한 것이다.

<13> 일반적으로 자동차는 정지 및 속도 제어를 위하여 제동장치(brake system)를 장착하고 있는데, 최근에는 차량의 제동 능력 향상과 제동중의 조향 안정성을 확보하기 위하여 안티록 브레이크 시스템(anti-lock brake system,

이하 'ABS'라 한다)을 구비하고 있다.

- <14> ABS는 제동 마찰 계수가 낮은 노면에서 고속주행 중 제동할 때 제동력을 노면에 전달하지 못하여 발생하는 차량의 미끄러짐 현상을 방지하기 위하여 제동중 차륜의 고착상태가 있기 전에 이를 사전에 감지하여 그 현상을 방지하기 위한 시스템이다.
- <15> 도 1은 일반적인 ABS를 설명하기 위한 개략적인 구성도를 나타낸 도면이다.
- <16> 도 1에 도시한 바와 같이, 전자 제어장치(10)는 차륜 속도 감지부(20)로부터 전달되는 현재의 각 차륜 속도와 제동 감지부(30)로부터 전달되는 현재의 제동값을 분석하여 현재 주행 상황에 맞는 적절한 ABS 제어값을 발생시키고 ABS 제어값에 따라 유압 제어 수단(40)이 유압 모듈(50)을 제어한다. 즉, 전자 제어 장치(10)는 제동시, 차량의 전후륜에 설치된 차륜회전 속력 검출센서를 이용하여 차속을 추정하고 이를 기초로 감속도와 $\{(차체속도 - 휠속도) / 차체속도\} \times 100(\%)$ 로 산출되는 현재의 슬립률을 추정한다. 전자 제어 장치(10)는 상술한 추정된 자료를 입력 변수로 하여 차량의 고착상태 발생을 예측하고, 그 전에 유압 제어 수단(40)을 이용하여 브레이크 압력을 감소시킴으로써 휠속도를 차체속도에 근접시킨다. 그리고 휠의 속도가 일정치를 초과하기 전에 브레이크 압력을 증가시켜 차륜을 제동시키는, 일련의 동작을 반복하여 제동중인 차량의 슬립률을 바람직한 상태로 유지시키도록 제어한다.
- <17> 도 2는 일반적인 ABS 액압 회로도를 나타낸 도면이다.
- <18> 도 2에 도시한 바와 같이, 운전자에 의한 브레이크 페달(30a)의 작동으로 마스터 실린더(51)에서 제동유압이 형성되고, 이 제동유압은 전륜(FL,FR)과 후륜(RL,RR)의 입구측에 설치된 노말오픈 솔레노이드 밸브(NO)(52)와 출구측에 설치된 노말클로즈 솔레노이드 밸브(NC)(53)에 의해 전,후륜의 휠실린더(FL,FR,RL,RR)에 전달된다. 그리고, 휠 실린더측으로부터 토출된 오일이 일시 저장되는 저압어큐뮬레이터(LPA)에는 한 쌍의 액압 펌프(54)가 연결되고, 그 액압 펌프(54)는 모터(55)의 구동에 의해 저압어큐뮬레이터(LPA)에 저장된 오일을 펌핑하여 고압어큐뮬레이터(HPA)로 전달한다. 고압어큐뮬레이터(HPA)는 펌프(54)의 작동으로 인한 압력맥동을 감소시킨다. 이와 같이 휠 실린더에 제동유압이 전달되어 제동력이 발휘되며 이때 노면과의 마찰력이 충분하지 못하여 과도한 슬립률이 야기되어 바퀴 록킹이 발생되면 ABS 제어부에서는 휠 실린더의 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 닫고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 열어 감압시키고, 이어 입구측과 출구측의 솔레노이드 밸브(NO)(NC)를 모두 닫아 제동유압을 유지하며, 이어 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 열고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 닫아서 증압시키는 ABS 제어동작을 수행한다. 이러한 ABS 제어동작에 의하여 제동 중 슬립률이 일정범위에서 유지되고 바퀴의 록킹이 방지되기 때문에 노면에 충분한 마찰력이 전달되고 제동거리를 단축할 수 있게 된다.
- <19> 그러나, 이와 같은 종래의 ABS는 제동 중 슬립률이 일정 범위 이내에 도달하는 경우나 차륜이 충분히 회복되고 있다는 신호가 감지된 경우에 한하여 솔레노이드 밸브(NO)(NC)를 스위칭 방식으로 단순히 완전개방 또는 완전폐쇄하여 차륜 압력이 증압되도록 구성되기 때문에 ABS의 제동력이 충분히 확보되지 못하는 문제점이 있었다.
- <20> 따라서, 노면의 상태나 차륜의 회복되는 상황과 같이 다양한 상황에 따라 솔레노이드 밸브를 적절하게 제어하여 차륜 압력을 증압함으로써 ABS의 제동력을 개선하기 위한 필요성이 대두되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 선형 플로우 제어를 통해 차륜이 회복(가속)되는 상황에 따라 차륜 압력을 최대 제동력을 발생하기 위한 압력 레벨까지 적절하게 증압함으로써 ABS의 제동력을 개선할 수 있도록 그 구조를 개선한 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <22> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

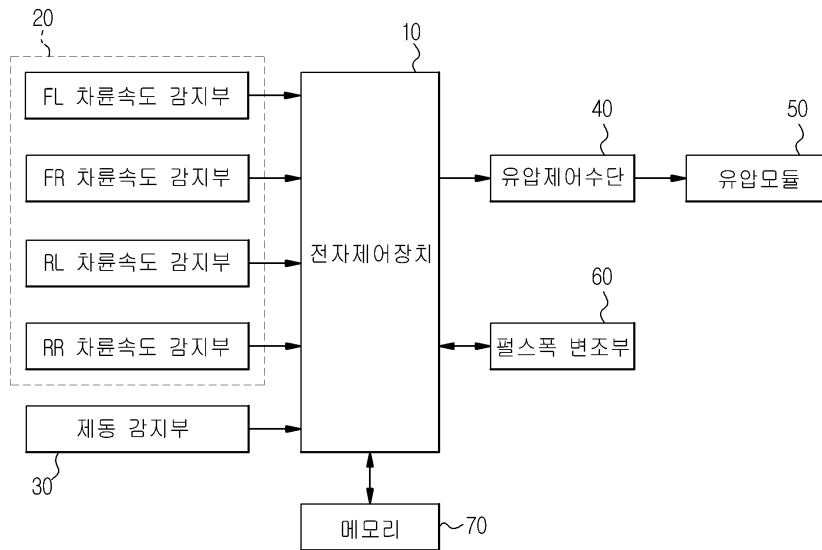
- <23> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 차량의 안티 록 브레이크 시스템의 제어 방법에 있어서, 안티 록 브레이크 제동 시, 차륜속도가 차륜 압력의 감압에 의해 감속되지 않고 증가하는 지점인 변곡점에 도달하는지 판단하고, 상기 차륜속도가 변곡점에 도달하는 경우, 차량의 감속도를 이용하여 노면을 판단하고, 소정의 PWM 듀티비를 제공하여 판단된 노면에 해당하는 증압 기울기를 검출하여 검출된 증압 기울기로 증압하고, 차륜가속도의 증가 여부를 판단하여 차륜가속도가 증가할 경우, 상기 차륜가속도가 미리 설정된 기준가속도보다 높게 증가

하는지 판단하고, 상기 차륜가속도가 기준가속도보다 높게 증가하는 경우, 최대 증압 기울기로 증압한다.

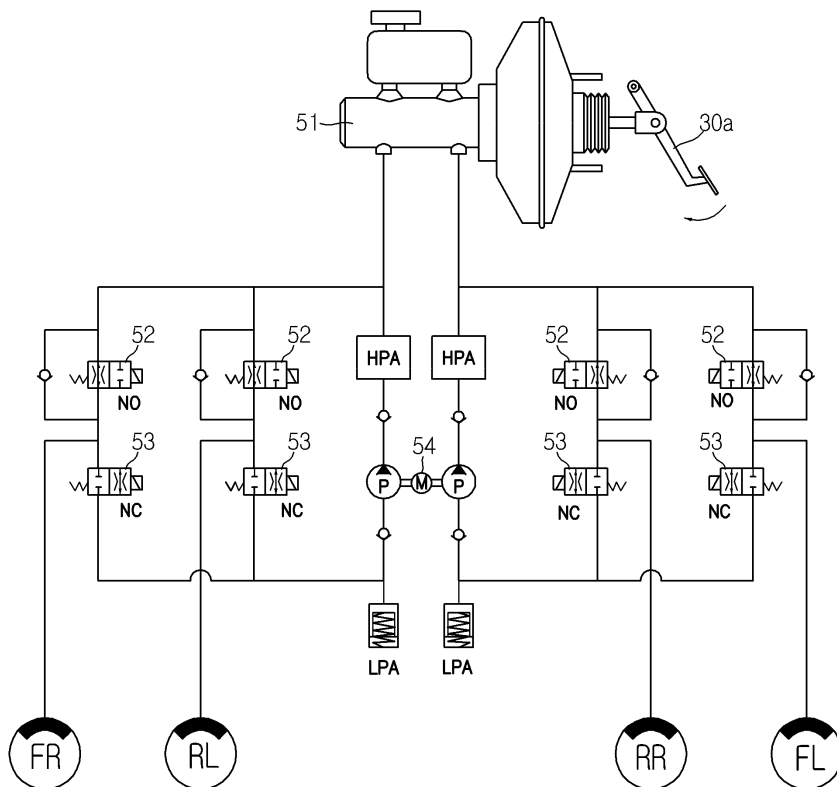
- <24> 상기 차륜가속도가 미리 설정된 기준가속도보다 높게 증가하지 않을 경우, 안정영역에 도달하는지 더 판단하여 상기 안정영역에 도달할 경우, 상기 노면에 따른 증압 기울기보다 소정 낮은 기울기로 증압하는 것을 특징으로 한다.
- <25> 상기 안정영역에 도달하지 않을 경우, 상기 노면에 따른 증압 기울기로 증압하는 것을 특징으로 한다.
- <26> 상기 차륜가속도가 증가하지 않고 유지될 경우, 차륜 압력을 유지하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 상기 차륜가속도가 증가하지 않고 감속될 경우, 차륜 압력을 감압하는 것을 특징으로 한다.
- <28> 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <29> 먼저, 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량의 안티 록 브레이크 제어방법에 대한 제어흐름도를 나타낸다.
- <30> 도 1 및 도 2를 참조하여 도 3을 설명하면, 운전자가 위험한 상황을 맞이하여 급제동을 하게 되면 차륜속도가 급격히 감소하게 되고, 이는 차륜속도감지부(20)를 통해 전자제어장치(10)로 입력된다.
- <31> 전자제어장치(10)에 장착된 마이컴에서는 이러한 차륜속도를 이용하여 현재 주행 상황에 맞는 적절한 속도값을 산출하고, 산출된 속도값에 따른 제어를 수행하게 된다. 만약, 차륜속도와 차체속도와의 차이로 인해 발생하는 슬립이 일정 임계치를 넘어서게 되면 마이컴에서는 차륜 압력을 감압하기 위하여 유압제어수단(40)이 유압모듈(50)을 제어한다.
- <32> 이로 인해 차륜 압력이 감압되어 제동상태임에도 불구하고 차륜속도가 다시 회복(증가)되어 차륜속도가 차체속도와 일정 슬립 이내에 도달하는 안정한 상태인 안정영역에 도달하게 된다.
- <33> 이때, 본 발명에서는 차륜속도가 차륜 압력의 감압에 의해서 더 이상 감속되지 않고 차륜속도가 증가하는 지점인 변곡점에 도달하는지 판단한다(S300).
- <34> 차륜속도가 변곡점에 도달하는 경우, 차량의 감속도를 이용하여 노면을 판단한다(S301).
- <35> 상기 노면이란 미끄러지는 면으로서 차량의 감속도를 이용하여 노면을 판단할 수 있는데, 상기 노면을 차량의 감속도에 따라 최소 3단계(저, 중, 고)로 구분할 수 있으며, 예를 들어 빙판길이나 내리막길과 같이 감속도가 상대적으로 작은 노면은 "저"의 단계로 아스팔트나 언덕길과 같이 감속도가 상대적으로 큰 노면은 "고"의 단계로 구분할 수 있다.
- <36> 한편, 선형 플로우 제어(Linear Flow Control:이하 LFC이라 칭함)는 각 차륜의 휠 실린더에 공급되는 브레이크 액을 조절하여 차륜의 제동 토크를 조절하는 솔레노이드 밸브를 스위칭 방식으로 단순히 완전개방 또는 완전폐쇄시키는 대신에 솔레노이드 밸브에 공급되는 전류의 듀티비를 소정 사이클별로 조절하는 펄스폭 변조(Pulse Width Modulation:이하 PWM이라 칭함)방식으로 밸브의 개도를 조절하여 차륜의 제동력을 부드럽게 증가 또는 감소시키는 방식이다.
- <37> 본 발명인 차량의 안티 록 브레이크 제어방법은 이러한 LFC 제어를 적용하여 사이클의 듀티비를 맞추어 제어 안정성을 확보하게 된다.
- <38> 상술한 바와 같이 노면을 판단한 후, 펄스폭변조부(60)에서 노말오픈 솔레노이드 밸브(52)에 제공되는 PWM 듀티비를 조정하여 판단된 노면에 해당하는 차륜 압력의 증압 기울기를 검출하도록 구성된다(S302).
- <39> 즉, PWM제어를 통해 증압모드에서 노말오픈 솔레노이드 밸브(52)를 한꺼번에 여는 것이 아니라 처음에는 일부만 열고 이후 조금씩 더 열어서 휠 압력이 서서히 선형적으로 증가하도록 제어하기 위하여 증압 기울기(증압 비율)를 상기 판단된 노면에 대응하는 단계(고, 중, 저)로 구분하여 검출한다.
- <40> 보다 구체적으로 예를 들어 설명하면, 상기 전자제어장치(10)와 연결된 메모리(70)에 상기 노면의 단계에 따른 증압 기울기를 기설정 저장함으로써, 판단된 노면의 단계에 따른 증압의 기울기를 용이하게 검출할 수 있다.
- <41> 전술한 증압 기울기를 검출하는 과정을 수행한 후, 상기 차륜가속도의 증가여부를 판단(S303)하여 상기 차륜가속도가 증가한다고 판단될 경우에는 상기 차륜가속도가 미리 설정된 기준가속도보다 높는지 더 판단한다(S304).
- <42> 여기서, 상기 기준가속도란 상기 차륜가속도의 증가 정도를 측정하는데 있어서 기준이 되는 가속도로서 상기 기준가속도는 차량의 구조 및 특성에 따라 다양한 값으로 기설정 저장되는 것이 바람직하다.

도면

도면1



도면2



도면3

